

**Latvijas Universitāte
Fizikas un matemātikas fakultāte
Datorikas nodaļa**

**CV datu modelēšana
semantiskajā tīmeklī, izmantojot
Resource Description Framework.**

Maģistra darbs

Autors

Uldis Bojārs

Apliecības nr. DatZ 980153

Vadītājs

Dr. Dat. Kalvis Apsītis

LU docents

SIA "Datapro" apmācības speciālists

Rīga, 2002
Copyright (c) Uldis Bojārs

Satura rādītājs

| | |
|---|-----------|
| SATURA RĀDĪTĀJS | 2 |
| ANOTĀCIJA..... | 3 |
| ANNOTATION..... | 4 |
| АННОТАЦИЯ..... | 5 |
| IEVADS | 6 |
| AUTOREFERĀTS..... | 9 |
| 1. NODAĻA. SEMANTISKAIS WEBS | 10 |
| 2. NODAĻA. PERSONAS INFORMĀCIJAS SISTĒMAS..... | 16 |
| 3. NODAĻA. CV DATU MODELĒŠANA | 18 |
| 3.1. PRASĪBAS | 18 |
| 3.2. ESOŠIE CV UN PERSONAS DATU MODEĻI | 25 |
| 3.3. IZSTRĀDĀTAIS RDF MODELIS | 28 |
| NOBEIGUMS..... | 37 |
| LITERATŪRAS RĀDĪTĀJS..... | 38 |
| TERMINU UN SAĪSINĀJUMU SKAIDROJUMS | 39 |
| PIELIKUMI | 40 |
| 1. PIELIKUMS - CV.RDFS..... | 40 |
| 2. PIELIKUMS - BASE.RDFS | 51 |

Anotācija

“Semantiskais tīmeklis (*semantic web*) nav atsevišķs tīmeklis, bet gan pašreizējā paplašinājums, kurā informācijai ir piešķirta skaidri definēta nozīme, kas veicina labāku datoru un cilvēku sadarbību.” [1]

Darbā ir sniegts semantiskā tīmekļa tehnoloģiju apskats un pētītas tā tehnoloģiju iespējas CV datu atainošanai un apstrādei. Autors analizē CV informācijas sistēmu prasības un to kā semantiskajā tīmeklī esošās datu reprezentācijas shēmas apmierina šīs prasības, piedāvājot savus risinājumus vietās, kurās esošie līdzekļi ir nepietiekami.

Semantiskā tīmekļa tehnoloģijas un standarti ir savā attīstības sākumposmā un, lai varētu informāciju apstrādāt, tā vispirms ir jāapraksta. Šī darba uzdevums ir izveidot metodoloģiju CV datu reprezentācijai semantiskajā tīmeklī.

Apskatot tradicionālās personas informācijas sistēmas, ir sniegts semantiskā tīmekļa izmantošanas stratēģijas analīze, lai noteiktu ieguvumus, ko jaunā tehnoloģija paver, un atbildētu uz jautājumu vai ir nepieciešams investēt šīs tehnoloģijas ieviešanā.

Informācijas atainošanai ir izmantota viena no semantiskā tīmekļa pamattehnoloģijām Resource Description Framework (RDF).

Darbs varētu būt interesants kā teorētiskais materiāls, lai iepazītos ar semantisko tīmekli un CV informācijas attēlošanu tajā, kā arī praktiskā skatījumā tīmekļa risinājumu izstrādātājiem, sistēmu projektētājiem un pasūtītājiem.

Annotation.

“The Semantic Web is not a separate Web, but an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation.” [1]

This paper explores the potential of the Semantic Web technologies in presenting and processing resume (CV) data. The author has analysed the requirements of systems for presenting resume data and how existing Semantic Web data representation schemas fulfill these requirements. Where existing tools and schemas were insufficient, author has developed his own solutions.

Semantic Web technologies and standards are in the beginning of their adoption and, in order to be able to process the information, we must describe it first. The goal of this paper is to develop a methodology for representation of CV data in the Semantic Web.

While exploring traditional personal data processing systems, the strategic analysis of Semantic Web usage is performed, in order to determine the benefits that this new technology brings and to answer the question is it feasible to implement it.

The technology used for the representation of semantic information inside this paper is *Resource Description Framework* (RDF), one of the basic technologies of the Semantic Web.

This paper could be useful as a theoretical reference for introduction to the Semantic Web and modelling of CV information in it and as a practical view of the Semantic Web technologies for web solution developers, system architects and their users.

Аннотация

"Семантический вэб - это не отдельный вэб, а продолжение существующего, где информации дано чёткое, однозначное значение, которое улучшает сотрудничество человека и компьютера." [1]

В данной работе автор даёт описание технологий семантического вэба и проводит исследование его возможностей для представления и обработки данных автобиографий (CV). Автор анализирует требования информационных систем автобиографий и то, как системы репрезентации данных, существующие на данный момент в семантическом вэбе, удовлетворяют эти требования, предлагая собственные решения там, где существующих средств недостаточно.

Стандарты и технологии семантического вэба находятся на начальном этапе развития и для того, чтобы обрабатывать информацию, ее надо сначала описать. Задача данной работы - разработать методологию описания данных CV в семантическом вэбе.

Рассматривая традиционные информационные системы персональной информации, дан стратегический анализ использования в них технологий семантического вэба для того, чтобы определить что предлагает эта новая технология и ответить на вопрос стоит ли делать инвестиции во внедрение этой технологии.

Для представления знаний в работе используется одна из основных технологий семантического вэба *Resource Description Framework* (RDF).

Работа может представлять интерес как теоретический материал для знакомства с семантическим вэбом и представлением информации автобиографий в нём, а также как практический взгляд на семантический вэб для архитекторов, разработчиков и заказчиков Интернет решений.

Ievads

Jau kopš seniem laikiem cilvēks dzīvo sociumā – citu cilvēku sabiedrībā, ar kuriem viņš sazinās, kopā dzīvo vai strādā. Attīstoties komunikācijām un transportam, cilvēka sociums kļūst aizvien lielāks. Mēs esam vienlaikus daļiņa no ģimenes, kā arī valsts, pasaules un (daudzi no mums) arī Interneta iedzīvotāji.

Kopš saskaršanās ar citiem, cilvēkam ir radusies vajadzība iegūt, atcerēties un likt lietā informāciju par citiem cilvēkiem. Savukārt, viņam pašam ir vajadzība zināt kas viņš ir (dotā sociuma vai grupas kontekstā) un spēt pasniegt informāciju par sevi citiem saprotamā veidā. Tādejādi informācija par cilvēku, jeb personas informācija, iegūst aizvien lielāku nozīmi.

Viens no nozīmīgākajiem dokumentiem, kas stāsta par cilvēka dzīves un darba pieredzi, ir autobiogrāfija jeb *Curriculum Vitae (CV)*. Tajā cilvēks par sevi pasniedz pilnīgu informāciju, kas ir būtiska potenciālajiem darba devējiem. Šīs informācijas struktūra ir sarežģītāka par vienkāršu personas datu bāzi, tādu kā, telefonu grāmatu vai pat iedzīvotāju reģistru. Vienlaikus tā ir vērtīga informācija gan priekš darba devēja, kurš vēlas atrast amatam visatbilstošākos darbiniekus, gan priekš darba meklētāja, kurš grib atrast darbu, gan personāla atlasē firmām, kurām šī informācija ir nozīmīgs darba instruments.

Laikā, kad efektīga informācijas sistēmu izmantošana, Internets un e-Business iegūst aizvien lielāku nozīmi, rodas nepieciešamība pasniegt informāciju visiem saprotamā un izmantojamā formā. Tas attiecas arī uz CV datiem. Vienkāršākajā gadījumā CV tiek nosūtīts izmantojot elektronisko pastu. Nākamais solis CV datu izmantošanā ir padarīt šo informāciju saprotamu datoram, tā atvieglojot CV atlasē un palielot šīs informācijas vērtību.

To daļēji nodrošina CV datu bāzes, atvēlot katrai informācijas vienībai savu ievada lauku un noglabājot to atbilstošā datu bāzes laukā. Tomēr šī informācija pamatā ir izmantojama šīs specifiskās datu bāzes radītājam, kas apgrūtina informācijas apmaiņu un tās atkārtotu izmantošanu. Tāpat, katrai CV datu bāzei ir cita struktūra un cilvēks

nevar vienu reizi uzrakstīt savu CV un automātiski, bez sarežģītu anketu aizpildīšanas to ievietot Interneta CV datu bāzē. Vēl aizvien pietrūkst iespēja aprakstīt CV informāciju datoram saprotamā un izmantojamā veidā.

Cilvēkiem izlasāma un no konteksta saprotama informācija Internetā pastāv jau sen, bet informācija, kuras nozīme būtu viennozīmīgi saprotama datorprogrammām (*web services, intelligent agents, search engines*) praktiski nav atrodamā.

Tomēr šobrīd vispasaules tīmeklis, pie kura mēs jau esam pieraduši, ieiet jaunā attīstības fāzē un sāk kļūt par *semantisko tīmekli*. Šādas attīstības nepieciešamību diktē tas, ka mūsdienu weba lietotāju vajadzībām vairs nepietiek ar Internetā izmētātiem tekstiem un bildēm. Viņiem ir nepieciešami automatizēti web pakalpojumi (*web services*) un precīzi dati, kuri nodrošina šo pakalpojumu darbību. CV gadījumā nepieciešams veids, kā precīzi un datoram saprotami pierakstīt CV esošo informāciju.

Datoram skaidri saprotamas zināšanas ļautu lietotājam dot uzdevumu programmai – aģentam: “atrast nepieciešamos datus, apvienot tos no dažādiem avotiem, izdarīt secinājumus un nodot man gala rezultātu” un saņemt gaidīto atbildi. Vai ievadīt tajā sava komandējuma datumus un gala mērķi un likt parūpēties par lidmašīnas biļešu un viesnīcas rezervāciju, automašīnas nomu, u.t.t.

Šajā maģistra darbā ir apvienoti divi augstāk minētie lauki, analizējot CV informācijas modelēšanu *semantiskajā webā*. Šī jautājuma risinājums pavērtu jaunas iespējas CV datu apstrādē un apmaiņā. Īsi par maģistra darba saturu:

Darba 1. nodaļā ir apskatītas galvenās semantiskā weba tehnoloģijas un to saistība savā starpā. Plašāks apskats ir veltīts *Resource Description Framework (RDF)* un *RDF Shema*, kuri tālāk darbā tiek izmantoti CV datu modelēšanai.

2. nodaļā ir apskatītas personas informācijas sistēmas un potenciālie ieguvumi no *semantiskā weba* tehnoloģiju pielietošanas to darbībā.

3. nodaļā ir izstrādāta CV datu modeļa specifikācija un, balstoties uz šo specifikāciju, izstrādāta un aprakstīta metodoloģija CV datu modelēšanai *semantiskajā webā*.

Divos pielikumos darba beigās atrodas izstrādātās CV RDF shēmas izejas teksti.

Darba noslēgumā ir dots īss kopsavilkums.

Nobeigumā jāpiemin darbā lietotā terminoloģija. Tā, kā apskatītā nozare ir tikai tapšanas stadijā, latviešu valodā nav izstrādāta atbilstošā terminoloģija. Atsevišķos gadījumos vārdam pastāv tulkojums latviešu valodā, tomēr tā lietošana rada problēmas, jo dažādi angļu valodas termini latviešu valodā tiek tulkoti vienādi. Tādēļ autors ir bijis spiests izstrādāt jaunus terminus vai lietot angļu valodas terminus, attēlojot tos kursīvā.

Lai paskaidrotu lietoto terminu un saīsinājumu nozīmi, darba beigās ir sniegts šo terminu un saīsinājumu skaidrojums.

Autoreferāts

Šī maģistra darba izstrādes gaitā autors ir izpētījis semantiskā tīmekļa uzbūves pamatprincipus un galvenās tehnoloģijas, kuru apskats ir sniegts 1. nodaļā.

Galvenais autora ieguldījums šajā darbā ir CV datu modeļa analīze, tā attēlošanai nepieciešamo klasu un īpašību specifikācija un CV datu modelēšanas metodoloģijas izveidošana.

Darbs noslēdzas ar CV datu RDF shēmas izveidi, kura ir atrodama šī maģistra darba pielikumos. Veidojot šo RDF shēmu, autors izpētīja esošās XML un RDF shēmas personas un CV datu reprezentācijai. Dotās shēmas izveides gaitā tika radītas CV datu pierakstam nepieciešamās ontoloģijas.

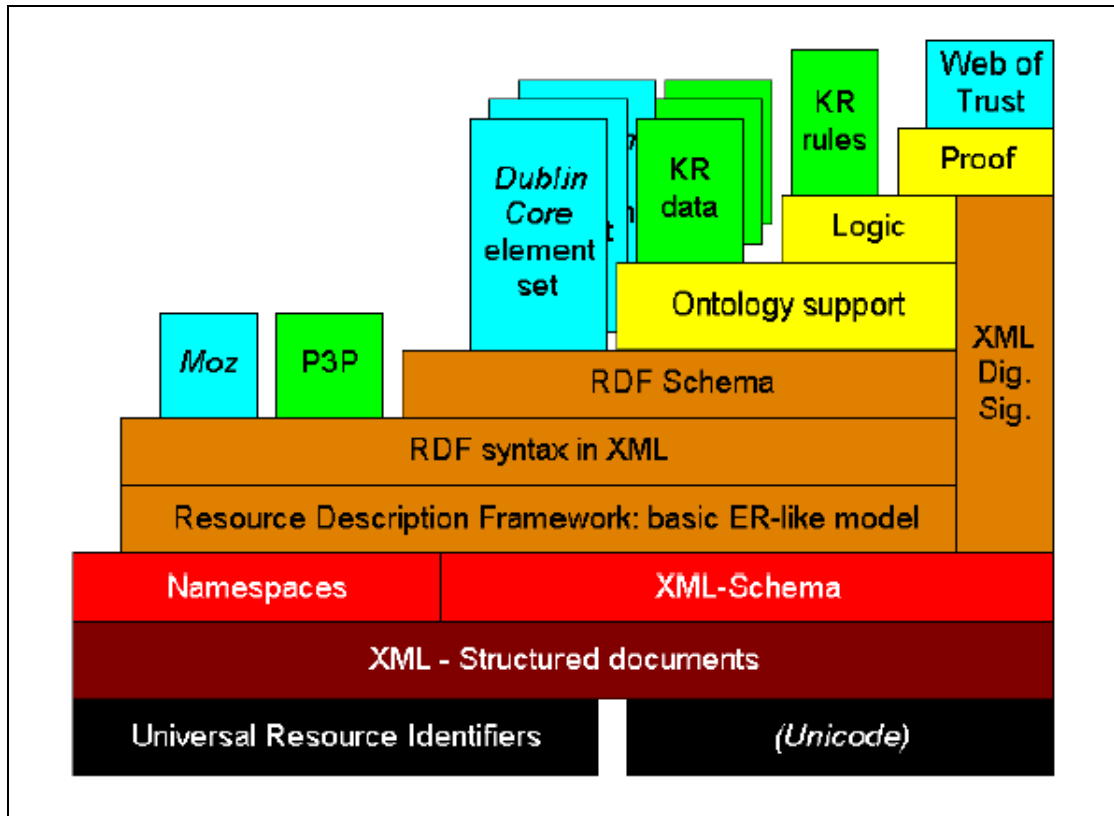
1. nodaļa. Semantiskais Webs

Šodienas *webs* galvenokārt ir domāts, lai to saprastu un lietotu cilvēki. Tomēr savu vietu sāk iekarot aizvien lielāka *web pakalpojumu* sadarbības automatizācija, galvenokārt *business-to-business* un *e-komercijas* pielietojumos. Šobrīd šī sadarbība galvenokārt tiek realizēta, izmantojot programmatūru, kurā iekodēti algoritmi *web* lapas HTML sintakses analīzei un tās jēdzieniskā satura iegūšanai. Diemžēl katru reizi, mainoties *web* lapas struktūrai vai izskatam, šie algoritmi var pārtraukt darboties un tie būs jākorrigē. Lai panāktu drošu un plašu datoprogrammu jeb inteligēnto aģentu sadarbību Internetā, ir jārada jauna pieeja, kurā informācijai ir datorprogrammām skaidri saprotama un viennozīmīgi interpretējama nozīme jeb *semantika*.

World Wide Web izgudrotājs un W3C direktors Tims Berners-Lee šīs pieejas aprakstīšanai ir radījis terminu *semantiskais webs*. Rakstā žurnālā *Scientific American* [1] Tims Berners-Lee kopā ar James Hendler un Ora Lassila to definē šādi: “Semantiskais tīmeklis (*semantic web*) nav atsevišķs tīmeklis, bet gan pašreizējā paplašinājums, kurā informācijai ir piešķirta skaidri definēta nozīme, kas veicina labāku datoru un cilvēku sadarbību.”

Tāpat kā šodienas *webs* ir teksta informācijas, attēlu un citu datu krātuve, semantiskais *webs* ir globāla zināšanu krātuve, kurā zināšanas ir saistītas savā starpā tā, lai datori tās varētu viegli saprast un apstrādāt. Šādai krātuvei ir nepieciešami standartizēti datu apmaiņas un dažādas datu semantikas apstrādes līdzekļi.

Resource Description Framework (resursu apraksta sistēma) ir pirmais solis šajā virzienā. Tas piedāvā datu modeli, kurš padara iespējamu ātru datu integrēšanu no dažādiem avotiem, apejot šo datu semantikas atšķirības. Sākotnēji tas tika izveidots un izmantots, lai aprakstītu metadatus par citiem Internet resursiem, piemēram, XML failiem. Tomēr *weba* metadatu aprakstīšana neatšķiras no vispārīgu datu aprakstīšanas. Tādējādi, RDF ir kļuvis par vispārīgu sistēmu zināšanu apmaiņai Internetā.



1. attēls. Semantiskā weba uzbūve.
(publicēts ar autora Prof. Dieter Fensel atļauju)

1. attēlā ir redzama izvērsta *semantiskā weba* uzbūves “pīrāga” shēma, kurā katrs slānis attēlo vienu *semantiskā weba* tehnoloģiju vai līmeni.

Resource Description Framework Model Theory [2] un RDF/XML Syntax Specification [3] dokumenti, definē RDF datu modeli un sintaksi tā reprezentācijai XML formā.

RDF datu modelis informācijas aprakstam izmanto apgalvojumus trijnieku subjekts-īpašība-vērtība formā, kurus sauc par izteikumiem (*statements*). Lai šos izteikumus varētu interpretēt datorprogrammas, katram no tiem jābūt vienai, nepārprotamai nozīmei. Tādēļ gan izteikuma priekšmetam (*subject*), gan īpašībai (*property*) ir jābūt unikāli identificējamai. Šim nolūkam RDF izmanto universālos resursu identifikatorus (URI) – tehnoloģiju, kura ir tagadējā weba panākumu pamatā.

RDF izšķir *resursus*, kuri ir ar URI identificējami objekti, un *literāļus* (*literals*), kuri ir parastas teksta rindas. *Subject* un *property* vienmēr ir resursi, kamēr vērtība (*object*)

var būt gan resurss, gan literālis. Viss, ko var identificēt URI, var būt resurss. Tādēļ RDF var aprakstīt ne tikai lietas, kas atrodas *webā*, bet arī lietas, kas nav *webā*, ar nosacījumu, ka tās ir nosauktas izmantojot kādu URI shēmu. Piemēram, jebkuru cilvēku varētu nosaukt ar hipotētisku URI shēmu “person”: person:LV:190374-13053.

Otra tehnoloģija, kura bija pieejama jau pirms RDF izstrādāšanas, ir eXtensible Markup Language (XML), kura ļauj katram aprakstīt savu valodu un tās elementus - *tagus*. Skripti un programmas var šos *tagus* izmantot informācijas apmaiņai visdažādākajos veidos, bet programmas autoram ir jāzin, kādam nolūkam informācijas autors ir paredzējis katru *tagu*. Kamēr cilvēks katra *taga* nozīmi var intuiīvi nojaust (un varbūt kļūdīties), datoram par to nav nekādu ziņu. Tādēļ XML ir derīgs strukturētu dokumentu izveidei un to apmaiņai starp programmām, kurā katrā ir iekodēta šo *tagu* nozīme, bet tas neapasaka neko par šo struktūru nozīmi citiem lietotājiem.

Kaut arī XML pati par sevi nav pietiekama zināšanu pasniegšanai Internetā, RDF izmanto XML tehnoloģijas sasniegumus:

- XML serializācija ir viens no veidiem kā pierakstīt RDF izteikumus. Šo pierakstu, kurš ir standarts informācijas pasniegšanai *semantiskajā webā* un tiek izmantots arī šajā darbā, sauc par XML RDF . Alternatīvi RDF pieraksta veidi ir Notation 3 un N-Triples, kuri neprasa XML zināšanas un pasniedz izteikumu trijniekus vienkāršā tekstā.
- XML-namespace sintakse tiek izmantota, lai saīsinātu URI pierakstu izteikumos un padarītu RDF cilvēkam viegāk uztveramu. Piemēram, nedefinējot foaf kā <http://xmlns.com/foaf/0.1/>, izteikumā var rakstīt foaf:phone tā vietā lai katru reizi rakstītu predikāta pilno nosaukumu <http://xmlns.com/foaf/0.1/#phone>.

Tādejādi, RDF balstās uz URI un XML-namespaces un tā pierakstam var izmantot XML.

Attēlā var redzēt, ka RDF var izmantot P3P (Platform for Privacy Preferences Project) informācijas pasniegšanai un ka RDF tiek izmantots pārlūkprogrammā *Mozilla* kā iekšējais datu attēlošanas veids. Pastāv daudz RDF datu avotu, kurus visus šeit

aprakstīt nav iespējas. Viens no tiem ir Open Directory Project (www.dmoz.com) Internet kataloga saturs, kurš par brīvu ir pieejams RDF formā.

Lai zināšanas no dažādiem avotiem varētu apvienot un izmantot atkārtoti, ar RDF doto iespēju pierakstīt apgalvojumus nepietiek. Tam ir nepieciešama vienota izvēlēta zināšanu apgabala klasifikācija. Šo klasifikāciju nodrošina *ontoloģijas* – vārdnīcas, kas definē terminus, sakarības starp tiem un, iespējams, arī vienkāršus izvedumu un loģikas likumus šim apgabalam. Vienojoties par vienotas *ontoloģijas* lietošanu, cilvēki vienojas par visu šīs *ontoloģijas* terminu nozīmi. Tādēļ zināšanas, kas aprakstītas lietojot vienotu ontoloģiju, iespējams viegli kombinēt savā starpā.

RDF shēmas (RDFS) specifikācija, kura kļuva par W3C rekomendācijas kandidātu 2000.gada martā, ir RDF vārdnīca, kas piedāvā iespēju ērti, ar minimāliem līdzekļiem aprakstīt citas *ontoloģijas* objektu orientētajai pieejai līdzīgā formā. Šī specifikācija tālāk ir attīstīta 2002.gada aprīlī publicētajā W3C darba dokumentā “RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema” [4].

RDF shēma nodrošina vienkāršākos līdzekļus pasaules modeļa un tā vārdnīcas (ontoloģijas) definēšanai, ļaujot aprakstīt objektu un īpašību klašu hierarhijas un ļaujot noteikt ierobežojumus, kur šīs īpašības var tikt izmantotas. Uz tās pamata tiek būvētas sarežģītākas ontoloģiju apraksta valodas (*ontology support* 1.attēlā). Viena no plašāk pazīstamajām no tām ir ASV valdības sponsorēta iniciatīva DARPA Agent Markup Language (DAML) [5].

Weba ontoloģiju darba grupa, kura tika nodibināta W3C ietvaros 2001.gada novembrī, nodarbojas ar weba ontoloģiju valodas izstrādi, kura balstās uz esošajiem apraksta līdzekļiem (RDFS, DAML) un paplašina tos, realizējot sarežģītākas relācijas starp objektiem, to skaitā: ierobežot klasu īpašības pēc to skaita un tipa, iespēju secināt pēc īpašībām, ka objekti ir konkrētas klases instances, labi definētu īpašību mantošanu un līdzīgus semantikas papildinājumus iepriekš minētajām valodām.

RDF *ontoloģiju* objektu orientētā paplašināmība ļauj izstrādātājiem paņemt esošo shēmu daļas un izmantot tās pēc vajadzības jaunu shēmu radīšanai. Tas var novest pie

Darvina evolūcijas principiem, kur spēcīgākie risinājumi izdzīvo un attīstās tālāk, atšķirībā no XML DTD, kuru vienkārši vai nu izmanto vai nē.

Nākamie *semantiskā weba* līmeņi, kurus es apskatīšu, vēl nav izveidoti un tādēļ var runāt vienīgi par to koncepcijām un nevis tehnoloģijām, kādās tie realizēti. To izpēte ir ārpus šī darba robežām, tomēr, lai radītu pilnīgu priekšstatu par *semantiskā weba* iespējām, īss tos raksturošu. Šie līmeņi ir loģika, pierādījumi un ticamība:

Loģika: Esošie semantikas apraksta līdzekļi ļauj izteikt svarīgas koncepcijas (apakšklases, inversi jēdzieni), bet daudz nozīmīgāk būtu spēt izteikt jebkādas loģiskas principus un ļaut datoram izdarīt secinājumus, balstoties uz tiem.

Pierādījumi: Rodoties sistēmām, kas prot spriest (izdarīt secinājumus), un cilvēkiem sākot pierakstīt loģiskus izteikumus, nākamais solis ir izmantot šīs sistēmas, lai veidotu pierādījumus no loģisku izteikumu ķēdītēm.

Kamēr šādus pierādījumus izveidot ir ļoti grūti (tas var prasīt tūkstošiem un pat miljoniem izteikumu apskatīšanu), tos ir ļoti vienkārši pārbaudīt. Tādējādi veidosies informācijas apstrādāšanas sistēmu tīmeklis, kuri, sadarbojoties savā starpā, varēs radīt jaunu un vērtīgu informāciju.

Ticamība: Ir ļoti labi, ka no informācijas *semantiskajā webā* varēs izdarīt visdažādākos secinājumus, bet atcerēsimies, ka RDF ļauj katram pateikt jebkādu apgalvojumu par jebko. Kas šādiem apgalvojumiem ticēs?

Šeit savu lomu ieņem elektroniskie paraksti (*digital signatures*), kuri ļauj pierādīt, ka konkrētais cilvēks tiešām ir uzrakstījis vai apliecina doto dokumentu vai apgalvojumu patiesumu. Tādējādi, katram ir iespēja parakstīt savus *semantiskā weba* dokumentus un lietotājs, kurš meklē informāciju, var datoram norādīt kuru cilvēku apgalvojumiem ticēt un kuriem neticēt, līdz ar to norādot, kuru informāciju izmantot.

Protams, ir maz ticams, ka kāds ticēs tik daudziem cilvēkiem, lai pilnīgi izmantotu visu webā esošo informāciju. Tādēļ veidosies “ticības tīmeklis” (“*Web of Trust*”), kurā lietotājs uzticas savam draugam un tic lietām, kurām šis draugs tic, draugs savukārt tic savam paziņu lokam, u.t.t. Dators, izdarot secinājumus, ņems šo ticamības informāciju vērā un lietotājs varēs novērtēt vai un kādēļ būtu jātic iegūtajiem secinājumiem.

Interesantākais, ka šie *semantiskā weba* “filozofiskie” līmeņi kā pamatu secinājumiem izmanto datus, kuri radīti zemākos līmeņos. Līdz ar to mēs varam jau šodien aprakstīt informāciju ar *semantiskā weba* līdzekļiem (RDF, DAML, ...) un vēlāk to varēs izmantot augtāka līmeņa pielietojumiem.

Šajā darbā es pievērsīšu uzmanību reālai un praktiski realizējamai lietai – CV datu modelēšanai, izmantojot RDF un RDF Shēmu. Sīkāks šo valodu un darbā lietoto konstrukciju apraksts ir atrodams attiecīgajos W3C rekomendāciju dokumentos.

2. nodaļa. Personas informācijas sistēmas

Personas informācijas sistēmām ir svarīga nozīme valsts un biznesa darbībā. Tās var apkopot informāciju par valsts iedzīvotājiem, firmas klientiem, cilvēku kontaktdatus vai potenciālo darba kandidātu CV. Pastāv veselās valsts iestādes un kompānijas, kuru galvenais uzdevums ir šādu informācijas sistēmu izveide, uzturēšana un aktualizācija.

Šobrīd daudzas no šīm sistēmām tiek pārveidotas uz 3 līmeņu arhitektūru, kur programmatūras vidējais līmenis (*middleware*) veic datu konsolidāciju un apstrādi, bet pēdējais līmenis, kas var būt realizēts vienkāršā Internet pārlūkprogrammā, atbild par datu reprezentāciju un lietotāja interfeisu.

Attīstoties biznesa visai, aizvien aktuālāka kļūst organizāciju un to informācijas sistēmu sadarbība. Īpaši nozīmīga tā var kļūt valsts iestādēt, kurām jāizmanto dati no dažādiem valsts nozīmes reģistriem, un privātfirmām, kuru galvenais ienākumu avots ir to rīcībā esošā informācija. Piemērots kandidāts standartizētu datu apmaiņas valodu izveidei ir XML, kurš ļauj katram pielietojumam izveidot savu datu apraksta valodu.

Nākamais solis zināšanu reprezentācijā un izmantošanā ir *semantiskais webs*, kurš ļauj zināšanas pasniegt datoram saprotamā un apstrādājamā veidā. Tādejādi tām rodas jauni pielietojumi, kurus rada iespēja apvienot no dažādiem avotiem nākošās zināšanas un izdarīt no tām secinājumus, radot jaunas zināšanas.

Tas, vai konkrētajai informācijas sistēmai ir lietderīgi izmantot *semantiskā weba* tehnoloģijas, ir lielā mērā atkarīgs no šīs informācijas rakstura un pielietojuma. Izolētām informācijas sistēmām šādas izmaiņas nav nepieciešamas.

Semantiskā weba tehnoloģiju pielietojums ir noderīgs uz informācijas apmaiņu orientētām sistēmām. Piemēram, informācija portāli, kuri gan var informāciju uzglabāt RDF formā, gan arī to pasniegt citiem *web servisiem* saprotamā veidā. Ja informācijas sistēmai ir nepieciešamība izmantot informāciju, kas izkaisīta pa

dažādām *tīmekļa* vietām, un tai ir būtiska šīs informācijas nozīme, tad noteikti ir pamats potenciālam *semantiskā weba* tehnoloģiju pielietojumam.

Zinot informācijas semantiku, datu saņēmējs var izdarīt uz tiem balstītus secinājumus un veikt kvalitatīvāku datu meklēšanu. Piemēram, personāla datiem:

- kādi esošie darbinieki ir agrāk strādājuši kopā ar šo kandidātu;
- kādi darbinieki pārzin gan RDF, gan Java.

Nodrošinot iespēju apkopot zināšanas no dažādiem avotiem, iespējams veidot *distributētas* zināšanu bāzes, kurās katrs dalībnieks publicē sev nozīmīgo informāciju (piemēram, savu CV), un šīs datu bāzes uzturētājs ar dalībnieka atļauju izmanto šo informāciju, kas tiek apvienota no daudziem informācijas sniedzējiem. Šāda pieeja būtiski izmainīs to centralizēto pieeju datu bāzēm, kāda ir plaši izplatīta šodien.

3. nodaļa. CV datu modelēšana

3.1. Prasības

Pamatprasība CV shēmai: ļaut pilnībā aprakstīt visu informāciju, kas var atrasties CV, un visu informāciju par personu, kura nepieciešama personāla datu lietotājiem vai CV informācijas sistēmām.

Prasības RDF datu modelim: būt detalizētam un saturēt pēc iespējas precīzāku informācijas klasifikāciju, lai atvieglotu nepieciešamo datu meklēšanu.

Šīs prasības veido augta līmeņa priekšstatu par to, kādam jābūt CV modelim. Tā, kā modelim jābūt precīzam un pēc iespējas detalizētākam, modelēšanai par paraugu tika izvēlēts CV izvērstā formā, kas satur visvairāk detaļu.

CV konceptuāli var modelēt kā informācijas kopumu, kurš apraksta personu un sastāv no CV datu ierakstiem. CV datu ieraksti var būt dažādu veidu. Ar nolūku precīzi definēt aprakstāmo datu saturu un īpašības tika veikta CV satura analīze, izmantojot autora un citu personu CV, Internetā pieejamos resursus un personāla speciālistu konsultācijas. Izpētes rezultātā tika identificēti šādi galvenie CV datu veidi:

1. Dati par personu
2. Darba pieredze
3. Izglītība
4. Kursi, sertifikāti
5. Prasmes
6. Darba pieteikuma mērķi un nosacījumi
7. Atsauksmes
8. Cita informācija

Šīs sadaļas kopā veido visu CV attēlojamo informāciju, kā arī ļauj aprakstīt informāciju, kuru mēdz norādīt darba pieteikuma vēstulē (darba pieteikuma mērķis)

un informāciju, kura nepieciešama CV informācijas sistēmu un personāla speciālistu darbam.

Lai izstrādātu detalizētas prasības CV datu modelim, tika veikta Internetā publiski pieejamo CV datu bāzu analīze, ievadot tajās CV datus un analizējot prasīto datu struktūru un lietoto informācijas klasifikāciju.

Darbā tika izpētītas sekojošas CV datu bāzes:

- Monster.com (www.monster.com)
- CV-Online (www.cv.lv)
- Workingday (www.workingday.lv)
- Fontes R&I (cv.fontes.lv)
- Exigen Group un a/s "Dati" CV ievada sistēma

Visu šo datu bāzu pamatā ir līdzīgs informācijas modelis, kas satur augstāk aprakstītos CV informācijas veidus. Datu bāzes atšķiras pēc informācijas detalizācijas un katras bāzes specifikas. Tā, piemēram, Exigen Group datu bāze (kura ir paredzēta firmas iekšējām vajadzībām) ļauj daudz datu ievadīt vienkāršā teksta formā, savukārt liela uzmanība ir pievērsta ar datoru saistīto prasmju un programmēšanas pieredzes pierakstam. Monster.com, savukārt, piedāvā norādīt kādās valstīs vai to daļās kandidāts vēlas strādāt un pievērš pastiprinātu uzmanību personas datu privātumam.

Apkopojot izvērsta CV datu struktūru un CV datu bāzu pētījumā iegūto informāciju, tika specificētas CV datu modelim nepieciešamās informācijas vienības un to saturs:

| Nr | Informācijas vienības | Piezīmes |
|-----------|---|--------------------|
| 1. | Dati par personu | |
| 1.1. | <u>Vārds</u> | |
| 1.2. | <u>Uzvārds</u> | |
| 1.3. | Citi vārdi | |
| 1.4. | Uzruna | Mr / Ms / Dr / ... |
| 1.5. | <u>Adrese:</u> iela pilsēta rajons valsts | Mājas / darba |

| | | |
|-----------|--|---|
| | pasta indekss | |
| 1.6. | Dzimšanas datums * | |
| 1.7. | Dzimšanas vieta | |
| 1.8. | Dzimums * | Sieviete / vīrietis |
| 1.9. | Tautība * | |
| 1.10. | <u>Pilsonība</u> | |
| 1.11. | E-pasts | Privātais / darba |
| 1.12. | Web lapa | Privātā / darba |
| 1.13. | <u>Telefons</u> | Mājas / darba / mobilais |
| 1.14. | Fakss | Darba / mājas |
| 1.15. | Vai ir vieglās automašīnas vadītāja apliecība? | Jā / Nē |
| 1.16. | Ģimenes stāvoklis * | |
| 1.17. | Bērni * | Vai ir bērni, cik? |
| | (*) Starptautiskās CV datu bāzēs šo informāciju mēdz īpaši izdalīt kā neobligātu, jo tā var dot pamatu diskriminācijai pēc dzimuma, vecuma, tautības vai ģimenes stāvokļa. Latvijas serveros tā bieži ir obligāta. | |
| 2. | Darba pieredze | |
| 2.1. | Kompānija: <u>nosaukums</u> valsts nozare piezīmes web lapa | Nozaru klasifikācija. |
| 2.2. | Darba sākums – beigas: <u>datums no ...</u> <u>datums līdz ...</u> | Datumi var būt tikai gads vai gads un mēnesis |
| 2.3. | Amats: <u>nosaukums</u> darba apraksts karjeras līmenis padoto skaits nodarbinātības veids | Nozaru, karjeras līmeņu klasifikācija. Nodarbinātības veida klasifikācija (darbnieks, uz kontrakta laiku, stažieris, ...). |
| 2.4. | Cita informācija: patreizējā darba vieta? | Pievienoj šo pazīmi, lai varētu viennozīmīgi identificēt patreizējo darba vietu. |
| 3. | Izglītība | |
| 3.1. | Mācību iestāde: <u>nosaukums</u> | |

| | | |
|-----------|---|--|
| | pilsēta / reģions valsts piezīmes web lapa | |
| 3.2 | Studiju sākums – beigas: datums no ... <u>datums līdz ...</u> | Datumi var būt tikai gads vai gads un mēnesis. Studiju beigu datums ir grāda iegūšanas gads / datums. |
| 3.3. | Iegūtie grādi: <u>iegūtais grāds / līmenis</u> <u>pamatspecializācija</u> papildspecializācija apraksts, piezīmes | Pamatskolas / Vidējā / Arodizglītība / Bakalaura / Maģistrs / Doktors / Asociētais loc. / Profesionālā izglītība Monster.com šeit ievieto arī informāciju par iegūto sertifikāciju un izpildītiem kursa projektiem.. |
| 3.4. | Cita informācija: pēdējā iegūtā izglītība? | Pievienoj šo pazīmi, lai varētu viennozīmīgi identificēt patreizējo izglītības līmeni. |
| 4. | Kursi, sertifikāti | |
| | Kompānija (organiz., sertificētājs): <u>nosaukums</u> pilsēta / reģions valsts piezīmes web lapa | |
| | Veids | Kursi / sertifikācija (sertif. var būt arī atsevišķi no kursiem) |
| | Temats: <u>nosaukums</u> web lapa piezīmes | |
| | Kursu sākums – beigas: datums no ... <u>datums līdz ...</u> | Datumi var būt arī tikai gads vai gads un mēnesis. |
| 5. | Prasmes | |
| | Veids | Datoru un programmu lietošana / Progr. izstrāde / Valodas / Citas |
| | <u>Prasmes nosaukums</u> | Prasmju klasifikācija, piem., CV-Online. |
| | <u>Līmenis</u> | Līmeņu klasifikācija. Valodām: runā / lasa / raksta; nemaz / mazliet / viduvēji / labi / ļoti labi / dzimtā valoda. |

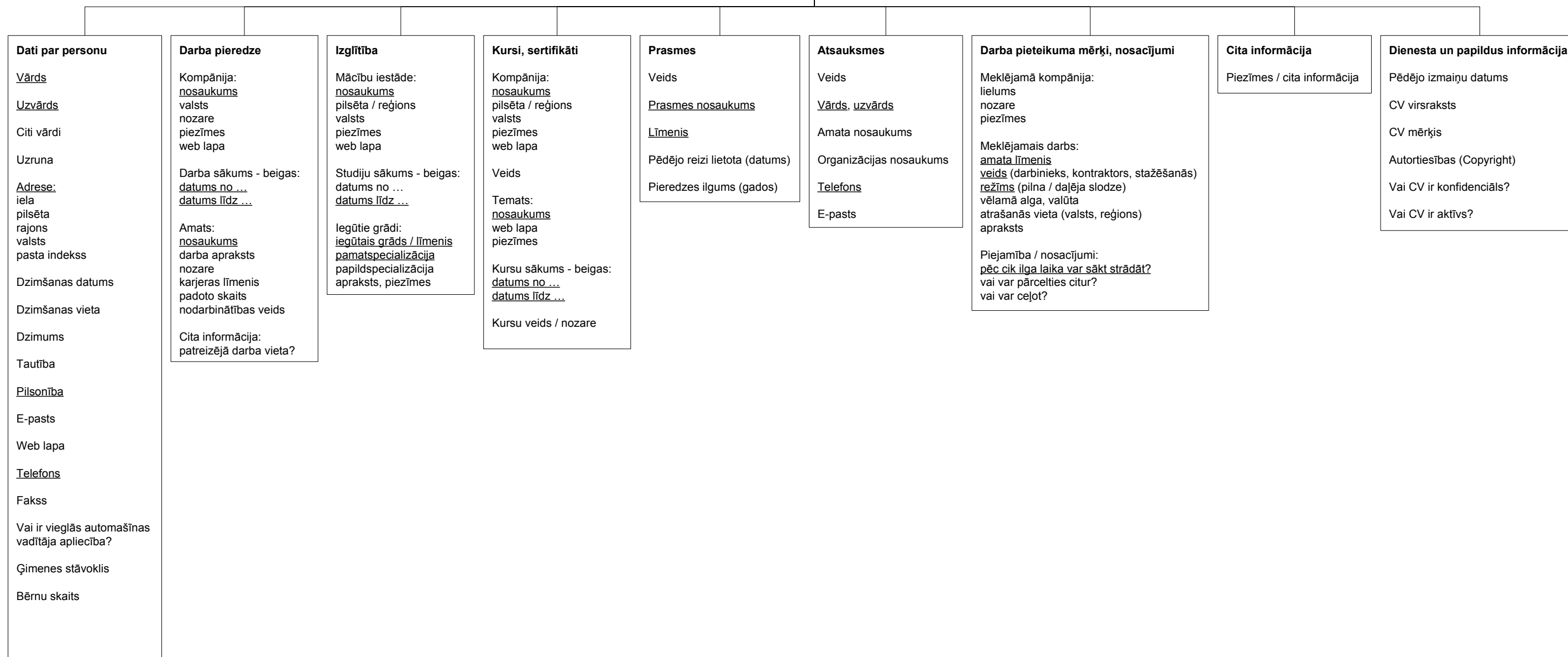
| | | |
|-----------|---|---|
| | Pēdējo reizi lietota (datums) | |
| | Pieredzes ilgums (gados) | |
| 6. | Atsauksmes | |
| | Veids | Profesionālā / personīgā |
| | <u>Vārds, uzvārds</u> | |
| | Amata nosaukums | |
| | Organizācijas nosaukums | |
| | <u>Telefons</u> | |
| | E-pasts | |
| 7. | Darba pieteikuma mērķi, nosacījumi | |
| | Meklējamā kompānija: lielums nozare piezīmes | Klasifikācija kompānijas lielumam un izmēram. |
| | Meklējamais darbs: <u>amata līmenis</u> <u>veids</u> (darbinieks, kontraktors, stažēšanās) <u>režīms</u> (pilna / daļēja slodze) vēlamā alga, valūta atrašanās vieta (valsts, reģions) apraksts | |
| | Pieejamība / nosacījumi: <u>pēc cik ilga laika var sākt strādāt?</u> vai var pārcelties citur? vai var ceļot? | Iespējama klasifikācija |
| 8. | Cita informācija | |
| | Piezīmes / cita informācija | Interesanta pieeja ir www.workingday.lv , kur pārejā informācija tiek klasificēta pēc tās tipa (intereses/hobiji; apbalvojumi; sasniegumi; viedoklis vai moto; sabiedriskās aktivitātes) un tai tiek dots nosaukums un apraksts. |
| 9. | Dienesta un papildus informācija | Informācija CV inf. sist. vajadzībām |
| | Pēdējo izmaiņu datums | |
| | CV virsraksts | monster.com tas ir obligāts, piem., "Vecākais IT konsultants", "Finansu direktors", u.tml. |

| | | |
|--|---|--|
| | CV mērķis | Ko kandidāts piedāvā darba devējam, ko grib sasniegt. Daļēji dublējas ar meklējamā darba aprakstu. |
| | Autortiesības (Copyright) | Norāda, kam pieder CV autortiesības, kā arī kas un uz kādiem noteikumiem drīkst to izmantot. P.S. Dokumentu izmantošanas politika, kā arī ciparu paraksti to autentiskuma apliecināšanai ir atsevišķu RDF shēmu temats. |
| | Vai CV ir konfidenciāls? | Jā / Nē |
| | Vai CV ir aktīvs? | Jā / Nē |
| | Cita dienesta informācija: cik reizes apskatīts, ... | Šī dienesta informācija, kas jau ir CV datu bāzes, personāla daļas vai personāla meklēšanas firmu dienesta informācija, neietilpst pašā CV datu modelī. |

Attēlā nākamajā lapaspusē ir sniegts CV datu modelim nepieciešamās informācijas grafisks attēlojums.

CV datu modelim, kurš tiek izstrādāts šajā darbā, ir jāspēj attēlot šos CV datus. Nodaļā "3.3. Izstrādātais RDF modelis" ir apskatīts, kā šīs prasības tika realizētas, kādi lēmumi tika pieņemti izstrādes laikā un parādīta izstrādātā CV datu modelēšanas pieeja *semantiskajā webā*, izmantojot RDF.

CV dati



3.2. Esošie CV un personas datu modeļi

Pirms jauna RDF modeļa izstrādes CV datu attēlošanai, tika izpētīti esošie CV datu modelēšanas veidi, kas realizēti izmantojot XML vai RDF.

Tika atrastas un izpētītas sekojošas CV un personas datu attēlošanas shēmas:

- HR-XML Consortium Resume Schema
http://www.hr-xml.org/forms/schema_register.cfm
- XML Resume Library
<http://xmlresume.sourceforge.net/>
- Representing vCard 3.0 Objects in RDF-XML
<http://www.w3.org/TR/vcard-rdf>
- FOAF (Friend of a friend) RDF schema
<http://xmlns.com/foaf/0.1/>

Tikai divas no šīm shēmām (HR-XML resume schema un XML resume library) ir paredzētas CV datu attēlošanai un apmaiņai. Pārējās shēmas ir paredzētas personas datu modelēšanai Internetā un tās tiek apskatītas nākamajā nodaļā, veicot CV personas datu modelēšanu.

Abām CV datu attēlošanas shēmām ir līdzīgas iespējas un līdzīgas problēmas. Tās ir XML shēmas, kuras ir piemērotas strukturētas teksta informācijas apmaiņai. Lai saglabātu iespēju apmainīties savā starpā ar šiem datiem, lietotājiem ir jāvienojas par vienotu datu apraksta standartu un jāizmanto tikai tas. Piedevām, šī informācija ir izmantojama tikai sākotnēji paredzētajam nolūkam un, atšķirībā no RDF, neļauj izmantot citas, plaši izmantojamās shēmas, piemēram, personas datu pierakstam.

Ilustrācijai apskatīsim CV parauga fragmentu vienā no šīm shēmām – HR-XML Resume Schema:

```
<Resume>
  <StructuredXMLResume>
    <ContactInfo>
      <PersonName>
        <FormattedName>Jane Doe</FormattedName>
      </PersonName>
      <ContactMethod>
        <Telephone>
          <FormattedNumber>904-253-5829 </FormattedNumber>
        </Telephone>
        <Mobile>
```

```

    <FormattedNumber>904-523-9285</FormattedNumber>
  </Mobile>
  <PostalAddress>
    <CountryCode>US</CountryCode>
    <Region>FL</Region>
    <Municipality>Holly Hill</Municipality>
    <DeliveryAddress>
      <AddressLine>218 </AddressLine>
      <StreetName>5th Street</StreetName>
    </DeliveryAddress>
  </PostalAddress>
</ContactMethod>
</ContactInfo>
<Objective>I want to manage the e-procurement process for a mid-sized
company within the aerospace
industry</Objective>
  <EmploymentHistory>
    <EmployerOrg employerOrgType = "soleEmployer">
      <EmployerOrgName>Embry Riddle University</EmployerOrgName>
      <EmployerContactInfo contactType = "">
        <LocationSummary>
          <Municipality>Daytona Beach</Municipality>
          <Region>FL</Region>
        </LocationSummary>
      </EmployerContactInfo>
      <PositionHistory positionType = "directHire">
        <Title>Purchasing Manager</Title>
        <OrgName>
          <OrganizationName>Embry Riddle
University</OrganizationName>
        </OrgName>
      </PositionHistory>
    </EmploymentHistory>
  </Resume>

```

Šai CV shēmai ir pārdomāta struktūra, kas ir ļoti līdzīga iepriekšējā nodaļā atrodamajai CV datu analīzei. Noderīga ir iespēja iekļaut XML dokumentā vai dot norādi uz CV citā formātā (Word dokuments, neformatēts teksts, u.tml.).

Kā soli pareizā virzienā jāatzīmē XML līdzekļu izmantošana organizāciju un citu informācijas vienību klasifikācijā. Tomēr var pamanīt dažus būtiskus trūkumus, kuri ierobežo šīs informācijas izmantošanu *semantiskajā webā*:

1. Visu XML tagu saturs ir vienkāršas teksta rindas.

Kā liecina intervijas ar personāla atlases speciālistiem, amata nosaukumu “Purchasing Manager” kandidāti var interpretēt ļoti plaši un vienīgais veids, kā viennozīmīgi definēt amata nozīmi, ir lietot amatu klasifikatoru ar precīzu amatu aprakstu. *Semantiskajā webā* ir iespējams izveidot amatu ontoloģiju un piekārtot tās objektus īpašības “Amats” vērtībām tad, kad šāda ontoloģija ir radīta. XML modelis šādu paplašināšanu neparedz.

2. Amata nosaukumu un citu *īpašību* vērtību piekārtošana vārdnīcai ļauj ne tikai viennozīmīgi interpretēt šo *īpašību* nozīmi, bet arī tās viennozīmīgi identificēt ar URI (uniform resource identifier) palīdzību. Kā aprakstīts nodaļā “Semantiskais Webs”, viennozīmīgi identificējamu *objektu* un *īpašību* lietošana ļauj ar vienkāršiem līdzekļiem apvienot no dažādiem avotiem nākušus RDF izteikumus, kuri izmanto vienus un to pašus *objektus* un *īpašības*. XML nedod iespēju šādai datu kombinēšanai.

3. Dotās shēmas apraksta vienu objektu (CV), kurš satur strukturētus teksta laukus. Ir izveidotas un tiek izmantotas shēmas plaša rakstura informācijas aprakstam (vCard 3.0 personas datiem, ISO 3166 valstu klasifikācijai, ...), bet šajos XML modeļos tiek izmantoti vienīgi šo shēmu iekšienē definēti tagi. Līdz ar to *semantiskā weba* aģentiem nebūs nekāda priekšstata, ka, piemēram, šis CV apraksta *personu*, kuras vizītkartes datus var dabūt no CV, pateicoties to pierakstam vCard formātā. Šī CV objekta saturs ir noderīgs vienīgi sistēmām, kas pazīst šo konkrēto XML shēmu vai kurām ir pieejama vārdnīca šīs shēmas lauku pārveidošanai citā, šai sistēmai saprotamā formātā.

Tas nav pilnīgs šo shēmu trūkumu apraksts, tomēr tie ļauj secināt, ka CV informācijas publicēšanai *semantiskajā webā* ir nepieciešams izstrādāt jaunu metodoloģiju CV datu modelēšanai.

3.3. Izstrādātais RDF modelis

Pirmais uzdevums CV RDF modeļa izstrādes gaitā bija izveidot klašu hierarhiju. Apskatot CV datu modelim nepieciešamās informācijas specifikāciju, secinām, ka visus šos datus var attēlot kā vienas galvenās CV ieraksta klases *CV_Entry* apakšklases (*WorkHistory*, *Education*, *Course*, *Skill*, *Reference*, *Target*, *Other*). Katra apakšklase apraksta vienu no augstāk minētajām CV sadaļām.

Ir viens galvenais objekts *CV*, kurš satur dažāda veida CV ierakstus (*CV_Entry* instances). Tā, kā ir persona ir objekts pats par sevi un apgalvojums, ka persona ir CV daļa, būtu nepatiess, personas informācija ir izdalīta atsevišķā klasē *Person*. Saikni starp CV un personu, kuru tas apraksta, nodrošinās CV īpašība *aboutPerson*.

Galveno klasi ar CV ierakstu apakšklasēm saistīsim ar īpašībām ar atbilstošiem nosaukumiem: *hasWorkHistory*, *hasEducation*, *hasCourse*, *hasSkill*, *hasReference*, *hasTarget*, *hasOther*.

Līdz ar to augsta līmeņa RDF shēmas klašu modelis ir pabeigts.

Nākamais lēmums ir noteikt šo klašu īpašību (īstā CV satura) pieraksta stratēģiju. Iespējamie izvēļu varianti ir:

- Īpašību vērtībām lietot parastas teksta rindas, kā tas bija XML modeļiem, vai arī *resursus*, kurus pieraksta ar URI.
- Lietot vienīgi šajā shēmā definētas objektu īpašības vai arī, kur tas iespējams, izmantot esošās shēmas un ontoloģijas.

Apsverot šos variantus, tika nolemts pēc iespējas izmantot *resursus* īpašību vērtību norādīšanai. Jāatzīst, ka daudzām CV esošām īpašībām nav izstrādāta piemērota ontoloģija vai arī to aprakstam URI nav piemēroti, tādēļ šajā CV modelī lielākā daļa īpašību satur teksta vērtības. Atšķirībā no XML modeļiem ir jebkurš var radīt trūkstošo ontoloģiju un bez izmaiņām CV RDF shēmā sākt tās lietošanu.

Otrais jautājums ir par esošo shēmu izmantošanu. Gan *semantiskā weba* ideoloģija, gan dokumentācija par ontoloģiju veidošanu [6] iesaka izmantot jau esošās izstrādes. Tādēļ šajā darbā CV datu modelēšanā tiek meklētas un izmantotas esošās RDF shēmas un ontoloģijas. Līdz ar to šī darba rezultātu būtu pareizi saukt par nevis par RDF shēmu, bet gan metodoloģiju CV datu modelēšanai, jo tajā tiek izmantotas vairākas RDF shēmas.

Tālāk tiek aprakstīta CV datu modelēšana atsevišķi katram CV ierakstu tipam. Tā, kā precīza un detalizēta visu klašu un to īpašību specifikācija ir atrodamā darna pielikumos RDF shēmas failu tekstā, tālāk galvenokārt ir aprakstīta svarīgākā informācija par CV ierakstu veidu attēlošana un būtiskākie lēmumi, kas izdarīti shēmas izstrādes gaitā. Liela uzmanība ir pievērsta personas datu modelēšanai, jo tai tiek piemērota jau eksistējoša RDF shēma.

1. Personas dati (klase *Person*).

Personas datu attēlošanai jau pastāv piemērotas RDF shēmas. Tās ir RDF un XML shēmu analīzē iepriekš pieminētās *vCard3.0* un *FOAF*.

vCard3.0 ir industrijas standarts vizītkaršu un adrešu grāmatiņu informācijas apmaiņai. Šo formātu datu glabāšanai vai apmaiņai izmanto lielākā daļa e-pasta sūtīšanas programmas, personālās informācijas organizatori un citas programmas. Minētā RDF shēma ļauj RDF formātā pasniegt lielāko daļu informācijas, ko persona savā CV par sevi norāda.

Semantiskā weba entuziastu vidū daudz populārāka par *vCard* ir RDF shēma *FOAF* (friend of a friend), kura īsi apraksta personu un piedāvā līdzekļus kā attēlot personu savstarpējās attiecības (persona *x* *pazīst* personu *y*; *y labi pazīst* *z*, u.tml.) un citas interesantas īpašības. Tās darbības demonstrāciju var redzēt eksperimentālā *semantiskā webā* serverī *RDFWeb* (<http://www.rdfweb.org/>).

Diemžēl, *FOAF* shēma nepiedāvā pietiekamus līdzekļus visas CV esošās personas informācijas aprakstam. Tādēļ šī darba ietveros personas informācijas aprakstam tiek izvēlēta *vCard3.0* RDF shēma.

Tā, kā personas datu attēlošanai tiks izmantota esoša RDF shēma, piedāvātā CV personas datu attēlošanas metode tiek parādīta zemāk redzmās tabulas veidā. Citiem ierakstu tiptiem

| Nr | Informācijas vienības | RDF īpašības |
|-----------|--|---|
| 1. | Dati par personu | |
| | <u>Pilnais vārds</u> (formatēts vārds) | vCard:FN – tiek pievienots personas datiem, jo vCard standartā tas ir obligāts |
| 1.1. | <u>Vārds</u> | <vCard:N rdf:parseType="Resource"> <rdf:type ".../vCard.rdfs#NPROPERTIES"/> |
| 1.2. | <u>Uzvārds</u> | <vCard:Family> Bojars </vCard:Family> <vCard:Given> Uldis </vCard:Given> |
| 1.3. | Citi vārdi | <vCard:Other> ... </vCard:Other> |
| 1.4. | Uzruna | <vCard:Prefix> Mr </vCard:Prefix> </vCard:N> |
| 1.5. | <u>Adrese:</u> iela pilsēta rajons valsts posta indekss | <vCard:ADR rdf:parseType="Resource"> <rdf:type "... #ADRPROPERTIES"/> <vCard:Street>111 Lake Drive</vCard:Street> <vCard:Locality>Somewhere </vCard:Locality> <vCard:Pcode>5555</vCard:Pcode> <vCard:Country>Australia</vCard:Country> </vCard:ADR> |
| 1.6. | Dzimšanas datums | <vCard:BDAY> 1980-01-01 </vCard:BDAY> |
| 1.7. | Dzimšanas vieta | vCard nav šādas īpašības |
| 1.8. | Dzimums | vCard nav šādas īpašības |
| 1.9. | Tautība | vCard nav šādas īpašības |
| 1.10. | <u>Pilsonība</u> | vCard nav šādas īpašības |
| 1.11. | E-pasts | <vCard:EMAIL rdf:parseType="Resource"> <rdf:value> uldis@foaf.com </rdf:value> <rdf:type rdf:resource="... #internet"/> </vCard:EMAIL> |
| 1.12. | Web lapa | <vCard:URL rdf:resource="http://foaf.com/staff/uldis-home.html"/> |
| 1.13. | <u>Telefons</u> | <vCard:TEL rdf:parseType="Resource"> <rdf:value> +61 7 555 5555 </rdf:value> <rdf:type rdf:resource="... #work"/> <rdf:type rdf:resource="... #voice"/> </vCard:TEL> |
| 1.14. | Fakss | <vCard:TEL rdf:parseType="Resource"> <rdf:value> +61 7 555 8888 </rdf:value> <rdf:type rdf:resource="... #home"/> <rdf:type rdf:resource="... #fax"/> |

| | | |
|-------|--|--|
| | | </vCard:TEL> |
| 1.17. | Vai ir vieglās automašīnas vadītāja apliecība? | vCard nav šādas īpašības |
| 1.18. | Ģimenes stāvoklis | vCard nav šādas īpašības |
| 1.19. | Bērni | vCard nav šādas īpašības |
| | Unikāls identifikators | vCard nodrošina līdzekļus unikāla identifikatora pierakstam: <vCard:UID vCard:TYPE="US-SSN"> 987-65-4320 </vCard:UID> |

Atlikusī personas informācija, kuru nevar aprakstīt ar *vCard3.0* līdzekļiem, tika definēta, izveidojot jaunas RDFS klases un īpašības.

Dzimums tika definēts kā īpašība *gender*, kura pieder klasei *Person*:

```
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;gender" rdfs:label="gender">
  <rdfs:comment> Gender property (man/woman).</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;SexProperty"/>
</rdf:Property>
```

Šīs īpašības vērtību apgabals ir ontoloģija, kas tika izveidota nepieciešamo īpašību aprakstīšanai (fails *base.rdfs*):

```
<rdf:Description ID="SexProperty">
<rdfs:label>SexProperty</rdfs:label>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description ID="Female">
<rdfs:label>Female</rdfs:label>
<rdf:type rdf:resource="#SexProperty"/>
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description ID="Male">
<rdfs:label>Male</rdfs:label>
<rdf:type rdf:resource="#SexProperty"/>
</rdf:Description>
```

Tagad šo īpašību var izmantot personas dzimuma definēšanai:

```
<cv:Person rdf:about="http://nightman.lv/~captsolo/cv.rdf">
.....
  <cv:gender rdf:resource="http://nightman.lv/~captsolo/base.rdfs#Male" />
.....
</cv:Person >
```

Ģimenes stāvoklim tika izveidota īpašība *maritalStatus* un izveidota atbilstoša ontoloģija, kas satur šīs īpašības pieļaujamās vērtības.

Dzimšanas vietai, tautībai un bērnu skaitam netika atrastas piemērotas ontoloģijas, tādēļ to vērtības būs teksta rindas. Piemēram, dzimšanas vieta tika definēta šādi:

```
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs:birthPlace"
  rdfs:comment="Place of birth of the person."
  rdfs:label="birthPlace">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs:Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs:Literal"/>
</rdf:Property>
```

Dzimšanas vietai varētu piemērot resursu Thesaurus of Geographical Names (<http://www.getty.edu/research/tools/vocabulary/tgn/>), tomēr šis resurss nesatur visas apdzīvotās vietas Latvijā, kas varētu būt dzimšanas vietas vērtības. Šī klasifikācija būtu lietojama, ja kā dzimšanas vietu būtu jānorāda vienīgi valsts. Tad varētu izmantot Patrick Stickler izstrādātās rekomendācijas šādu vārdnīcu URI veidošanā (<http://ietf.org/internet-drafts/draft-pstickler-voc-01.txt>).

Pilsonības pierakstam būtu jāizmanto starptautiski atzītu valstu klasifikatoru. Šāds klasifikators ir ISO standarts 3166-1. Atbilstošās DAML ontoloģijas URI ir <http://www.daml.org/2001/09/countries/countries.daml>.

```
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs:hasCitizenship"
  rdfs:label="hasCitizenship">
  <rdfs:comment>Person's citizenship.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs:Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.daml.org/2001/09/countries/countries.daml#"/>
</rdf:Property>
```

Lai norādītu, vai personai ir vadītāja apliecība vieglās automašīnas vadīšanai, tika izveidota īpašība *hasDriversLicense*. Tika izveidota ontoloģija bināro vērtību pierakstam ar iespējamajām vērtībām *True* un *False*.

Līdz ar to pēc dotā modeļa ir iespējams aprakstīt visu CV nepieciešamo personas informāciju.

2. Darba pieredzes dati (klase *WorkHistory*).

CV datu modeļa analīze parādīja, ka vairākos CV ierakstu veidos tiek pieminētas organizācijas. Informācija par organizāciju visos šajos ierakstos ir līdzīga. Tādēļ tika izveidota klase *Organization* un tās apakšklases *Company* un *EducationalOrg* attiecīgi firmas un izglītības iestādes aprakstam.

```
<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Organization"
  rdfs:comment="General class for organizations"
  rdfs:label="Organization">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Company"
  rdfs:comment="A class for company information."
  rdfs:label="Company">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Organization"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;EducationalOrg"
  rdfs:comment="Educational organization (university, ...)"
  rdfs:label="EducationalOrg">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Organization"/>
</rdfs:Class>
```

Klasei *Organization* ir šādas īpašības:

- Nosaukums (*Title*)
- Valsts (*Country*) – valsts, kurā organizācija atrodas
- Reģions (*Locality*) – reģions, kurā organizācija firma
- URL (*URL*) – organizācijas *web* lapa
- Piezīmes

Visas īpašības, izņemot valsti, ir teksta rindas. Valsts pierakstam tiek izmantots ISO standarts tādā pašā veidā, kā tas notika pilsonības pierakstam.

Klase *Company* ievieš vienu jaunu īpašību *Industry* – nozare, kurā šī firmas darbojas. Šobrīd šīs īpašības vērtību apgabals ir teksta rindas, jo netika atrasta piemērota ontoloģija. Tad, kad šāda ontoloģija tiek izveidota, ir vērts to pielietot arī kompānijas datu pierakstam CV datu modelī.

Klase *EducationalOrg* jaunas īpašības neievieš.

Darba pieredzes aprakstam ir izveidota klase *WorkHistory*, kuras īpašība *employedIn* norāda uz kompāniju, kurā personas ir strādājusi. Tika izveidota jauna ontoloģija karjeras līmeņa definēšanai:

```
<rdfs:Class rdf:ID="CVCareerLevel" label="CV career level"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="HighSchool" rdfs:label="Student (high school)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Student" rdfs:label="Student (graduate/undergraduate)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="EntryLvl" rdfs:label="Entry level (<2 years of experience)"/>
```

```
<CVCareerLevel rdf:ID="MidCareer" rdfs:label="Mid-career (2+ years of experience)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Management" rdfs:label="Management (manager/director of staff)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Executive" rdfs:label="Executive (SVP, EVP, VP)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Senior Executive" rdfs:label="Senior Executive (president / CEO)"/>
```

Lai ļautu viennozīmīgi identificēt patreizējo darba vietu, tika ieviest īpašība *isCurrent*, kura var būt patiesa vai aplama.

3. Dati par izglītību (klase *Education*).

Līdzīgi kā darba pieredzei, tiek izveidota īpašība *studiedIn*, kas norāda uz mācību iestādi, kurā cilvēks ir studējis. Pārējā informācija tiek norādīta teksta rindu veidā.

Izņēmums ir īpašība, kas norāda uz iegūto grādu. Tās vērtību pierakstam tika izveidota izglītībā iegūto grādu ontoloģija:

```
<!-- Education: degree types -->
<rdfs:Class rdf:ID="EduDegree" label="Degrees"/>
<EduDegree rdf:ID="EduHighSchool" rdfs:label="High school or equivalent."/>
<EduDegree rdf:ID="EduVocational" rdfs:label="Vocational"/>
<EduDegree rdf:ID="EduCollegeCoursework" rdfs:label="Some college coursework completed."/>
<EduDegree rdf:ID="EduBachelor" rdfs:label="Bachelor's degree"/>
<EduDegree rdf:ID="EduMaster" rdfs:label="Master's degree"/>
<EduDegree rdf:ID="EduDoctorate" rdfs:label="Doctorate"/>
<EduDegree rdf:ID="EduAssociate" rdfs:label="Associate degree"/>
<EduDegree rdf:ID="EduProfessional" rdfs:label="Professional"/>
```

4. Dati par kursiem, sertifikāciju (klase *Course*).

Klase *Course* ir paredzēta apmeklēto kursu un iegūtās sertifikācijas aprakstam.

Īpašība *organizedBy* norāda uz organizāciju, kas izsniegusi sertifikātu un/vai organizējusi kursus. Īpašība *isCertification* norāda vai šis ieraksts iekļauj informāciju par sertifikāciju. Pārējās īpašības ir teksta rindas: kursu nosaukums, apraksts, *web* adrese, sākuma un beigu datums.

5. Dati par prasmēm (klase *Skill*).

Klase *Skill* apraksta iegūtās prasmes. Šai klasei ir sekojošas īpašības: prasmes nosaukums; līmenis ar vērtībām no 0 līdz 5; datums, kad pēdējo reizi lietota; cik gadu ilga pieredze ir bijusi.

Šai klasei ir apakšklase *LanguageSkill*, kura pievieno vēl 2 īpašības: lasītprasmes un rakstītprasmes līmeni. Tiek pieņemts, ka no klases *Skill* mantotais prasmes līmenis apraksta runātprasmi dotajā valodā.

6. Dati par atsauksmēm (klase *Reference*).

Tā, kā personas informācijas klase un īpašības jau ir definētas, klase *Reference* atsauksmju pierakstam ir ļoti vienkārša. Tai ir divas apakšklases atbilstoši atsauksmes veidam - *PersonalReference* un *ProfessionalReference*. Šo klašu vienīgā īpašība ir norāde uz personu, kura devusi atsauksmi.

7. Dati par CV mērķi un nosacījumiem (klase *Target*).

CV mērķu un nosacījumu aprakstiem tiek izmantotas vairākas jaunas un esošas ontoloģijas. Vēlamā karjeras līmeņa aprakstam tiek izmantota ontoloģija *CVCareerLevel*. Valstis, kurās pretendents vēlētos strādāt, apraksta ar ISO-3166 valstu kodiem. Ir izveidotas ontoloģijas, kas apraksta vēlamā darba režīmu (pilna slodze / pusslodze) un veidu (darbinieks, līgumdarbs, stažieris). Īpašības ar binārām vērtībām *conditionWillRelocate* un *conditionWillTravel* norāda vai pretendents ir gatavs pārcelties uz citu dzīves vietu un vai viņš ir gatavs ceļot.

8. Citi dati (klase *Other*).

Pārējās informācijas pierakstam tiek izmantota www.workingday.lv pieeja - tika izveidota ontoloģija ar iespējamajiem citas informācijas veidiem un izveidota klase *OtherInfo* ar divām īpašībām - informācijas veidu un saturu.

Šāda struktūra ļauj atsevišķi pierakstīt un vēlāk apstrādāt, piemēram, informāciju par personas apbalvojumiem un par sabiedriskajām aktivitātēm.

Šeit var norādīt arī personas publikācijas. Izvērstākam publikāciju aprakstam ir iespējams izveidot jaunu klasi, kura izmanto par standartu publikāciju metainformācijas aprakstam *Dublin Core* (<http://dublincore.org>).

9. Dienesta informācija.

Dienesta informācijas aprakstam klasei *CV* tika izveidotas jaunas īpašības, kas apraksta pēdējo izmaiņu datumu, *CV* virsrakstu, mērķi un autortiesības, kā arī norāda vai *CV* ir aktīvs un vai *CV* ir konfidenciāls.

Līdz ar to ir izveidotas nepieciešamās klases un īpašības visas *CV* aprakstāmās informācijas modelēšanai.

Darba rezultātā ir izveidota RDF shēma *CV* datu modelēšanai, kas sastāv no 2 failiem: *cv.rdfs* (1. pielikums), kurš apraksta pašu RDF shēmu un *base.rdfs* (2. pielikums), kurā atrodas informācijas pierakstam nepieciešamās ontoloģijas.

Nobeigums

Šobrīd *semantiskais webs* vēl ir jauns un tā pielietojumi Internetā nav plaši sastopami. Tomēr šī situācija mainīsies un pirmais solis šāda tīmekļa izveidē ir radīt līdzekļus dažāda veida zināšanu attēlošanai un izmantot šos līdzekļus informācijas publicēšanai.

Šis darbs ir ieguldījums *semantiskā tīmekļa* rašanās procesā, nodrošinot līdzekļus CV datu publicēšanai un apmaiņai, izmantojot *Resource Description Framework*.

Nobeigumā es vēlētos pateiktiem visiem, kas piedalījās šī darba tapšanā un palīdzēja ar idejām un ieteikumiem. Īpaši es vēlētos pateikties par atbalstu savai ģimenei, šī maģistra darba vadītājam Kalvim Apsītim un RDF interesentu grupas dalībniekiem Džeimsam Hendleram (James Hendler), Danam Briklejam (Dan Brickley) un Patrikam Stikleram (Partick Stickler).

Literatūras rādītājs

1. Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila. "The Semantic Web", Scientific American, May, 2001.
<http://www.sciam.com/2001/0501issue/0501berners-lee.html>
2. RDF Model Theory, W3C Working Draft 29 April 2002
<http://www.w3.org/TR/rdf-mt/>
3. RDF/XML Syntax Specification, W3C Working Draft 25 March 2002
<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>
4. RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema, W3C Working Draft 30 April 2002
<http://www.w3.org/TR/2002/WD-rdf-schema-20020430/>
5. DARPA Agent Markup Language.
<http://www.daml.org>
6. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology.
http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.html

Terminu un saīsinājumu skaidrojums

| | | |
|----|------------------|---|
| 1. | CV | Curriculum Vitae jeb personas autobiogrāfija. |
| 2. | Ontoloģija | Vārdnīcas, kas definē kāda zināšanu apgabala terminus (klases, to īpašības) un sakarības starp tiem. |
| 3. | RDF | Resource Description Framework - W3C rekomendācija, <i>semantiskā weba</i> pamattehnoloģija. |
| 4. | Sematiskais webs | Semantiskais tīmeklis - pašreizēja Internet tīmekļa paplašinājums, kurā informācijai ir dota skaidri un viennozīmīgi saprotama nozīme (semantika). |
| 5. | URI | Universālais resursa identifikators. Sākotnēji paredzēts kā viennozīmīga norāde uz visa veida Internet resursiem. RDF to izmanto kā viennozīmīgu norādi uz patvaļīgu objektu. |
| 6. | W3C | World Wide Web Consortium - konsorcijs, kura mērķis ir Internet tehnoloģiju un standartu izstrāde un vispasaules tīmekļa tālāka attīstība. |
| 7. | Webs, tīmeklis | WWW jeb vispasaules tīmeklis. |
| 8. | XML | eXtensible Markup Language - valoda citu datu apraksta valodu definēšanai |

Pielikumi

1. pielikums - cv.rdfs

```
<?xml version='1.0' encoding='ISO-8859-1'?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
    <!ENTITY rdf 'http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#'>
    <!ENTITY a 'http://protege.stanford.edu/system#'>
    <!ENTITY ns_1_6 'http://xmlns.com/wordnet/1.6/'>
    <!ENTITY cv_rdfs 'http://nightman.lv/~captsolo/cv.rdfs#'>
    <!ENTITY cv_base 'http://nightman.lv/~captsolo/base.rdfs#'>
    <!ENTITY rdfs 'http://www.w3.org/TR/1999/PR-rdf-schema-
19990303#'>
]>

<rdf:RDF xmlns:rdf="&rdf;"
    xmlns:a="&a;"
    xmlns:cv_rdfs="&cv_rdfs;"
    xmlns:cv_base="&cv_base;"
    xmlns:ns_1_6="&ns_1_6;"
    xmlns:rdfs="&rdfs;">

<!-- RDF Schema for describing Curriculum Vitae (CV) = Resumes -->
<!--          Copyright (c) 2002 by Uldis Bojars          -->

<!-- suggestions and comments are welcome -->
<!-- mailto:uldis.bojars@gmx.net -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;CV"
    rdfs:comment="CV subclass of WordNet Curriculum Vitae"
    rdfs:label="CV">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ns_1_6;Curriculum_Vitae"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;aboutPerson"
    rdfs:label="aboutPerson">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Person"/>
</rdf:Property>

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;CV_Entry"
    rdfs:label="CV_Entry">
    <rdfs:comment>Single entry of CV information. Type of CV
information specified in subclasses</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>

</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasWorkHistory"
    rdfs:label="hasWorkHistory">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasEducation"
    rdfs:label="hasEducation">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
```



```

        <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasCourse"
  rdfs:label="hasCourse">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasSkill"
  rdfs:label="hasSkill">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>

  <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Skill"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasReference"
  rdfs:label="hasReference">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Refernece"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasTarget"
  rdfs:label="hasTarget">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>

  <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasOtherInfo"
  rdfs:label="hasOtherInfo">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>

  <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;OtherInfo"/>
</rdf:Property>

<!-- Person's information -->
<!-- N.B. Most of person's properties are vCard properties and not
defined here -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Person"
  rdfs:comment="CV subclass of WordNet person"
  rdfs:label="Person">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ns_1_6;Person"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;gender"
  rdfs:label="gender">
  <rdfs:comment>Gender property (man/woman)</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;SexProperty"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;birthPlace"
  rdfs:comment="Place of birth of the person."
  rdfs:label="birthPlace">

  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasCitizenship"
  rdfs:label="hasCitizenship">

  <rdfs:comment>Person's citizenship.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person"/>

```

```

    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.daml.org/2001/09/countries/countries.daml#" /
>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasNationality"
  rdfs:comment="Person's nationality."
  rdfs:label="hasNationality">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;maritalStatus"
  rdfs:label="familyStatus">
  <rdfs:comment>Indicates person's marital status.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person" />
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;MaritalStatus" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;noOfChildren"
  rdfs:comment="Number of children the person has."
  rdfs:label="noOfChildren">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;hasDriversLicense"
  rdfs:label="hasDriversLicense">
  <rdfs:comment>Indicates if the person has drivers license (for
regular cars).</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Person" />
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;BooleanValue" />
</rdf:Property>

<!-- Company classes and information -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Organization"
  rdfs:comment="General class for organizations"
  rdfs:label="Organization">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource" />
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Company"
  rdfs:comment="A class for company information."
  rdfs:label="Company">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Organization" />
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;EducationalOrg"
  rdfs:comment="Educational organization (university, ...)"
  rdfs:label="EducationalOrg">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Organization" />
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;Name"
  rdfs:comment="Name of the company"
  rdfs:label="Name">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Organization" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;Country"
  rdfs:comment="Country where the company is located."
  rdfs:label="Country">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Organization" />

```

```

    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.daml.org/2001/09/countries/countries.daml#"/
>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;Locality"
    rdfs:comment="Region / state of the company."
    rdfs:label="Locality">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Organization"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;Notes"
    rdfs:comment="Notes about the company."
    rdfs:label="Notes">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Organization"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;URL"
    rdfs:comment="Company home page"
    rdfs:label="URL">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Organization"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;Industry"
    rdfs:comment="Industry of the company"
    rdfs:label="Industry">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Company"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>

<!-- Work history classes and information -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;WorkHistory"
    rdfs:comment="CV entry for work history"
    rdfs:label="WorkHistory">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;employedIn"
    rdfs:comment="The company where the person is/was employed."
    rdfs:label="employedIn">
    <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Company"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;startDate"
    rdfs:label="startDate">
    <rdfs:comment>Start date of employment.
Format: YYYY-MM-DD
May contain only year or year and month.</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;endDate"
    rdfs:label="endDate">
    <rdfs:comment>End date of employment.
Format: YYYY-MM-DD
May contain only year or year and month.</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>

```

```

</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;jobTitle"
  rdfs:comment="Title in the company."
  rdfs:label="jobTitle">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;jobDescription"
  rdfs:comment="Description of the job in company."
  rdfs:label="jobDescription">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;careerLevel"
  rdfs:comment="Career level for the position in company."
  rdfs:label="careerLevel">

  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;CVCareerLevel"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;numSubordinates"
  rdfs:comment="Number of subordinates."
  rdfs:label="numSubordinates">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;jobType"
  rdfs:comment="Type of the job: employee / contractor / intern"
  rdfs:label="jobType">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;CVJobType"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;isCurrent"
  rdfs:comment="Indicates if this is a current workplace."
  rdfs:label="isCurrent">

  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;WorkHistory"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;BooleanValue"/>
</rdf:Property>

<!-- Education record classes and properties -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Education"
  rdfs:comment="CV entry for education"
  rdfs:label="Education">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;studiedIn"
  rdfs:comment="Educational organization where person studied."
  rdfs:label="studiedIn">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;EducationalOrg"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;eduStartDate"
  rdfs:label="eduStartDate">
  <rdfs:comment>Education start date (YYYY-MM-DD)
  May contain only year or year and month.</rdfs:comment>

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>

</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;eduGradDate"
    rdfs:label="eduGradDate">
    <rdfs:comment>Education end (graducation) date (YYYY-MM-DD)
    May contain only year or year and month.</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>

    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;degreeType"
    rdfs:label="degreeType">
    <rdfs:comment>Type (title) of the degree.</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;EduDegree"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;eduMajor"
    rdfs:comment="Major speciality graduated."
    rdfs:label="eduMajor">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;eduMinor"
    rdfs:comment="Minor speciality(-ies) graduated."
    rdfs:label="eduMinor">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;eduDescription"
    rdfs:comment="Description of the education info."
    rdfs:label="eduDescription">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Education"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>

<!-- Courses and certifications record classes and properties -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Course"
    rdfs:comment="CV entry for courses taken"
    rdfs:label="Course">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;organizedBy"
    rdfs:label="organizedBy">
    <rdfs:comment>Organization that organized courses and/or
    provided certification.</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Organization"/>

</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;isCertification"
    rdfs:comment="Does this course entry include certification?"
    rdfs:label="isCertification">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;BooleanValue"/>
</rdf:Property>

```

```

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;courseTitle"
  rdfs:comment="Title of the course taken or certification
acquired."
  rdfs:label="courseTitle">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;courseDescription"
  rdfs:comment="Description of the course / certification."
  rdfs:label="courseDescription">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>

</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;courseURL"
  rdfs:label="courseURL">
  <rdfs:comment>Web page of the courses taken / certification
acquired. May be pointer to certification transcript.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;courseStartDate"
  rdfs:comment="Start date of the course taken."
  rdfs:label="courseStartDate">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;courseFinishDate"
  rdfs:comment="Date when course was finished / certification
acquired."
  rdfs:label="courseFinishDate">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Course"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>

<!-- Skills record classes and properties -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Skill"
  rdfs:label="Skill">
  <rdfs:comment>CV entry for description of skills</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;skillName"
  rdfs:comment="Name of the skill"
  rdfs:label="skillName">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Skill"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;skillLevel"
  rdfs:comment="Level of the skill (0..5)"
  rdfs:label="skillLevel">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Skill"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;skillLastUsed"
  rdfs:comment="Date when skill was last used."
  rdfs:label="skillLastUsed">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Skill"/>

```

```

        <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
    </rdf:Property>
    <rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;skillYearsExperience"
        rdfs:comment="Year of experience in this skill."
        rdfs:label="skillYearsExperience">
        <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Skill"/>
        <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
    </rdf:Property>

    <rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;LanguageSkill"
        rdfs:label="LanguageSkill">
        <rdfs:comment>Language skill.
Contains 3 levels for skill: spoken, written, reading.
Inherited skill level used for spoken.</rdfs:comment>
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Skill"/>
    </rdfs:Class>
    <rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;lngSkillLevelReading"
        rdfs:comment="Reading level of language skill. (0..5)"
        rdfs:label="lngSkillLevelReading">
        <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;languageSkill"/>
        <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
    </rdf:Property>
    <rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;lngSkillLevelWritten"
        rdfs:comment="Level of writing skills for language. (0..5)"
        rdfs:label="lngSkillLevelWritten">
        <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;languageSkill"/>
        <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
    </rdf:Property>

    <!-- References record classes and properties -->

    <rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Refernece"
        rdfs:comment="CV entry for references"
        rdfs:label="Refernece">
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry"/>
    </rdfs:Class>

    <rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;ProfessionalReference"
        rdfs:comment="Professional reference"
        rdfs:label="ProfessionalRefernece">
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Reference"/>
    </rdfs:Class>

    <rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;PersonalReference"
        rdfs:comment="Personal reference"
        rdfs:label="PersonalRefernece">
        <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;Reference"/>
    </rdfs:Class>

    <rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;referenceBy"
        rdfs:comment="Points to a person who provides the reference."
        rdfs:label="referenceBy">
        <rdfs:range rdf:resource="&cv_rdfs;Person"/>
        <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Refernece"/>
    </rdf:Property>

    <!-- Target job information classes and properties -->

```

```

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;Target"
  rdfs:label="Target">
  <rdfs:comment>CV information for target of job application.
  (Single entry per CV. May be defined in the properties of CV class
  instead).</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetCareerLevel"
  rdfs:label="targetCareerLevel">
  <rdfs:comment>Target career level.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;CVCareerLevel"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetCompanyDescription"
  rdfs:label="targetCompanyDescription">

  <rdfs:comment>Description on the company where the candidate
  would like to work.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetCompanyIndustry"
  rdfs:comment="Industry of the company where the candidate
  would like to work."
  rdfs:label="targetCompanyIndustry">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetCompanySize"
  rdfs:comment="Size of the target company."
  rdfs:label="targetCompanySize">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetCountry"
  rdfs:label="targetCountry">
  <rdfs:comment>Country where would like to work.
</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.daml.org/2001/09/countries/countries.daml#" /
>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetJobDescription"
  rdfs:comment="Description of the job applicant is seeking.
Notes."
  rdfs:label="targetJobDescription">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetJobMode"
  rdfs:comment="Job mode: full-time / part-time"
  rdfs:label="targetJobMode">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;CVJobMode"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetJobType"
  rdfs:label="targetJobType">
  <rdfs:comment>Target job type.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target"/>

```



```

        <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;CVJobType" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetSalary"
  a:maxCardinality="1"
  a:range="integer"
  rdfs:comment="Target salary"
  rdfs:label="targetSalary">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;targetSalaryCurrency"
  a:maxCardinality="1"
  rdfs:label="targetSalaryCurrency">
  <rdfs:comment>Currency for target salary.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;weeksNoticePeriod"
  rdfs:comment="Notice period in weeks when can start to work."
  rdfs:label="weeksNoticePeriod">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;conditionWillRelocate"
  rdfs:comment="Is candidate willing to relocate?"
  rdfs:label="conditionWillRelocate">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target" />
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;BooleanValue" />
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;conditionWillTravel"
  rdfs:comment="Is candidate willing to travel?"
  rdfs:label="conditionWillTravel">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;Target" />
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;BooleanValue" />
</rdf:Property>

<!-- Other information record classes and properties -->

<rdfs:Class rdf:about="&cv_rdfs;OtherInfo"
  rdfs:comment="Other information in CV"
  rdfs:label="OtherInfo">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&cv_rdfs;CV_Entry" />
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;otherInfoType"
  rdfs:label="otherInfoType">
  <rdfs:comment>Type of other CV information (interests / awards
/ accomplishments / point of view / membership / social activities /
other)</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;OtherInfo" />
  <rdfs:range rdf:resource="&cv_base;OtherCVInfoType" />
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;otherInfoDescription"
  rdfs:comment="Description - content of misc CV information."
  rdfs:label="otherInfoDescription">
  <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;OtherInfo" />
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal" />
</rdf:Property>

```

```

<!-- Special information -->
<!-- assigned directly to CV class -->

<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs:lastUpdate"
    rdfs:comment="Date when the information in CV was last
updated."

    rdfs:label="lastUpdate">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;cvTitle"
    rdfs:comment="CV title."
    rdfs:label="cvTitle">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;cvDescription"
    rdfs:comment="Text describing what the person wants to
accomplish by this CV; what is s/he looking for; ..."
    rdfs:label="cvDescription">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;cvCopyright"
    rdfs:comment="Copyright notice - who owns rights to CV, how
may it be used, other legal info."
    rdfs:label="cvCopyright">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;cvIsConfidential"
    rdfs:comment="If the CV is confidential and may be used by
receiving party only."
    rdfs:label="cvIsConfidential">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&cv_rdfs;cvIsActive"
    rdfs:comment="If the CV is active and the person is actively
looking for job opportunities."
    rdfs:label="cvIsActive">
    <rdfs:domain rdf:resource="&cv_rdfs;CV"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>

</rdf:RDF>

```

2. pielikums - base.rdfs

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:cv_base="http://nightman.lv/~captsolo/base.rdfs#">

<!-- Base types and values for RDF Schema for describing CVs = Resumes -->
<!--           Copyright (c) 2002 by Uldis Bojars           -->

<!-- This file contains supporting ontologies for CV schema located -->
<!-- at 'http://nightman.lv/~captsolo/cv.rdfs'.           -->

<!-- suggestions and comments are welcome -->
<!-- mailto:uldis.bojars@gmx.net           -->

<!-- Property for describing gender of a person -->

<rdf:Description rdf:ID="SexProperty">
<rdfs:label>SexProperty</rdfs:label>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Female">
<rdfs:label>Female</rdfs:label>
<rdf:type rdf:resource="#SexProperty"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Male">
<rdfs:label>Male</rdfs:label>
<rdf:type rdf:resource="#SexProperty"/>
</rdf:Description>

<!-- MaritalStatus -->

<rdfs:Class rdf:ID="MaritalStatus" rdfs:label="Marital Status"/>

<MaritalStatus rdf:ID="Married"/>
<MaritalStatus rdf:ID="Divorced"/>
<MaritalStatus rdf:ID="Single"/>
<MaritalStatus rdf:ID="Widowed"/>

<!-- BooleanValue -->

<rdfs:Class rdf:ID="BooleanValue" rdfs:label="Boolean value
(true/false)"/>

<BooleanValue rdf:ID="True"/>
<BooleanValue rdf:ID="False"/>

<!-- CV job mode (full/part - time) -->

<rdfs:Class rdf:ID="CVJobMode" rdfs:label="CV job mode (full/part -
time)"/>

<CVJobMode rdf:ID="Full-time"/>
<CVJobMode rdf:ID="Part-time"/>

<!-- CV job type -->
```

```

<rdfs:Class rdf:ID="CVJobType" rdfs:label="CV job type
(employee/contractor/intern)"/>

<CVJobType rdf:ID="Emplyee"/>
<CVJobType rdf:ID="Contractor"/>
<CVJobType rdf:ID="Intern"/>

<!-- CV career level -->

<rdfs:Class rdf:ID="CVCareerLevel" rdfs:label="CV career level"/>

<CVCareerLevel rdf:ID="HighSchool" rdfs:label="Student (high
school)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Student" rdfs:label="Student
(graduate/undergraduate)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="EntryLvl" rdfs:label="Entry level (less than 2
years of experience)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="MidCareer" rdfs:label="Mid-career (2+ years of
experience)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Management" rdfs:label="Management
(manager/director of staff)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="Executive" rdfs:label="Executive (SVP, EVP,
VP)"/>
<CVCareerLevel rdf:ID="SeniorExecutive" rdfs:label="Senior Executive
(president / CEO)"/>

<!-- Education: degree types -->

<rdfs:Class rdf:ID="EduDegree" rdfs:label="Degrees"/>

<EduDegree rdf:ID="EduHighSchool" rdfs:label="High school or
equivalent."/>
<EduDegree rdf:ID="EduVocational" rdfs:label="Vocational"/>
<EduDegree rdf:ID="EduCollegeCoursework" rdfs:label="Some college
coursework completed."/>
<EduDegree rdf:ID="EduBachelor" rdfs:label="Bachelor's degree"/>
<EduDegree rdf:ID="EduMaster" rdfs:label="Master's degree"/>
<EduDegree rdf:ID="EduDoctorate" rdfs:label="Doctorate"/>
<EduDegree rdf:ID="EduAssociate" rdfs:label="Associate degree"/>
<EduDegree rdf:ID="EduProfessional" rdfs:label="Professional"/>

<!-- Types of other CV information -->

<rdfs:Class rdf:ID="OtherCVInfoType" rdfs:label="Type of misc
information added to a CV."/>

<OtherCVInfoType rdf:ID="Interests"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="Awards"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="Accomplishments"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="PointOfView"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="Membership"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="SocialActivities"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="Publications"/>
<OtherCVInfoType rdf:ID="Other"/>

</rdf:RDF>

```